

ESTUDO DA EVOLUÇÃO POTENCIOMÉTRICA DOS AQUIFEROS DA REGIÃO DE MACEIÓ – AL

Wilton José Silva da ROCHA ¹, José Eloi Guimarães CAMPOS ², Abel Tenório CAVALCANTE ³

(1) Pós-graduando, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro. Avenida Eng. Paulo Brandão Nogueira, 117, Ap. 404 – Edifício Van Gogh. Jatiúca. CEP 57036-550. Maceió, AL.

Endereço eletrônico: wjsrocha@superig.com.br. (2) Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Asa Norte, Campus Universitário Darcy Ribeiro. CEP 70910-900. Brasília, DF. Endereço eletrônico: eloi@unb.br.

(3) Consultor de Hidrogeologia, Secretaria do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais / Companhia de Abastecimento d'Água e Saneamento do Estado de Alagoas (SEMARHN/CASAL). Avenida Álvaro Otacílio, 6889, Ap. 603, Edifício Guadalupe, Jatiúca. CEP 57037-270. Maceió, AL. Endereço eletrônico: atc@neoline.com.br.

Introdução
Características Gerais da Área
Geologia
Hidrogeologia
Resultados
Conclusões e Recomendações
Referências Bibliográficas

RESUMO – Foi realizado um estudo hidrogeológico com base no Cadastro de Poços Tubulares do Estado de Alagoas disponibilizado pela Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais (SEMARHN), para elaborar a análise preliminar da evolução potenciométrica dos aquíferos da região de Maceió. Esse estudo fornece subsídios que permitem, com base na avaliação multitemporal da variação potenciométrica, gerenciar a exploração dos aquíferos, principalmente no controle da construção de novos poços. O Município de Maceió, com população de 800.000 habitantes, 75% é abastecido por água explorada dos aquíferos por meio de poços tubulares profundos. Essa exploração vem sendo realizada nas últimas décadas de forma desordenada sem qualquer estudo de disponibilidade, planejamento e controle efetivo por parte dos órgãos governamentais. A exploração intensiva desse manancial tem resultado no rebaixamento acentuado da superfície potenciométrica, provocando em alguns bairros uma situação de exaustão e um aumento gradativo da salinidade das águas.

Palavras-chave: Potenciométrica, água subterrânea, Maceió.

ABSTRACT – *W.J.S. da Rocha, J.E.G. Campos, A.T. Cavalcante – Study of the potentiometric evolution of the aquifers of Maceió region, Alagoas State.* A hydrogeologic study was developed based on the tubular wells data of the State of Alagoas, provided by the Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais (SEMARHN), to elaborate the preliminary analysis of the potentiometric evolution of the aquifers of the Maceió area. This study improved information of the variation of the water levels that allow the management of the aquifer exploitation, mainly to control new wells construction. The district of Maceió, with 800.000 inhabitants, is supplied 75% by water exploited by pumping from deep tubular wells. The exploitation in the last decades was disordered, without planning and effective control by the government. The intensive exploitation of this resource resulted in an important lowering of the potentiometric level, inducing an exhaustion of the aquifers and a gradual increase in chloride concentration in some wells.

Keywords: Potentiometer, groundwater, Maceió.

INTRODUÇÃO

A sobreexploração de aquíferos, principalmente nas grandes cidades do litoral brasileiro, resulta em impactos negativos, como rebaixamentos acentuados na superfície potenciométrica, podendo alcançar a exaustão dos aquíferos e provocar sua salinização pelo avanço progressivo da cunha salina.

Em virtude da crescente demanda de água, consequência do crescimento populacional e industrial, a exploração dos aquíferos, principalmente na região do tabuleiro de Maceió, vem sendo realizada, nas últimas décadas, de forma desordenada e predatória, sem qualquer controle e planejamento pelos órgãos governamentais.

A excelente potabilidade e os baixos custos de produção da água subterrânea que pode ser captada no perímetro urbano, eliminando despesas de adução e tratamento, fez com que a Companhia de Saneamento do Estado de Alagoas (CASAL) e principalmente indústrias, construtoras e imobiliárias optassem por esta alternativa para implantar e/ou ampliar o abastecimento de água da população. Atualmente, a exploração desse manancial por meio de poços operados pela CASAL (mais de 200 poços) e particulares (mais de 800 poços) vem provocando um rebaixamento da superfície potenciométrica do aquífero em alguns bairros.

O zoneamento da evolução potenciométrica das águas subterrâneas em Maceió, realizado no âmbito do Convênio Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Brasileiro / Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais/ (PROAGUA/ SEMARHN), pode desempenhar um importante papel

social, permitindo o controle e preservação por meio do gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos, principalmente na concessão de outorgas de direito de uso da água, impedindo a continuidade do processo de depleção das reservas permanentes e salinização das águas subterrâneas, evitando um possível colapso do uso desse manancial.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

A área de estudo está localizada no município de Maceió, abrangendo grande parte da zona urbana e cobrindo uma poligonal de 187 km². Limita-se na parte norte/nordeste pelo rio Jacarecica, ao sul e sudeste com o Oceano Atlântico, a noroeste pelo município de Satuba e Rio Largo e a sudoeste com a lagoa do Mundaú (Figura 1).

O clima é classificado como tropical, com precipitação pluviométrica média anual de 1.479 mm, período chuvoso de março a agosto. A temperatura média anual é de 24°C, com uma evapotranspiração real média anual de 1.207 mm. Esta temperatura é amenizada pela presença da maritimidade, proporcionando elevada umidade relativa do ar, entre 75% e 82% durante o ano.

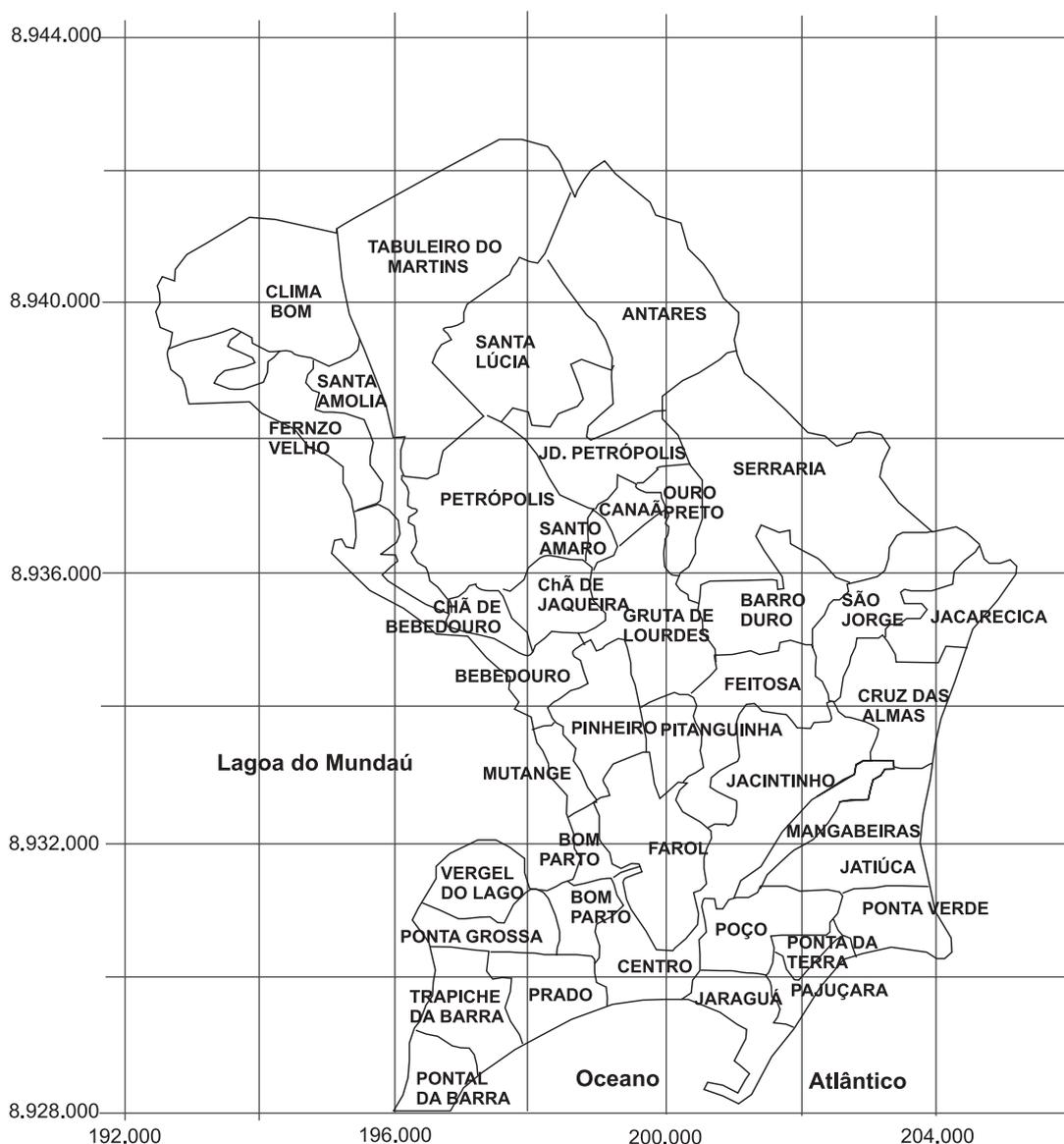


FIGURA 1. Área de estudo com referência aos principais logradouros referidos no texto.

De um modo geral, a rede hidrográfica é caracterizada por uma drenagem dendrítica, com direção geral NW-SE que deságua na vertente Atlântica e na lagoa Mundaú. Apresenta intensa erosão vertical formando vales estreitos e profundos em V, agargantados. Seu regime é perene, alimentado pelas restituições subterâneas no período seco, constituindo as bacias hidrográficas do riacho Reginaldo, Jacarecica, do Silva e Água da Terra.

A vegetação em sua maior parte foi suprimida, dando espaço a ocupação urbana e cultivo da mono-

cultura da cana-de-açúcar. Nas encostas e nos vales encontram-se remanescentes da Mata Atlântica.

O relevo é representado pelos Tabuleiros Costeiros e pela Planície Costeira. Os Tabuleiros Costeiros estão sendo modelados no Neógeno, nos sedimentos da Formação Barreiras. Apresenta cotas em torno de 100 m, com declividade média de 3,0 m/km no sentido do oceano, cuja terminação ocorre em falésias. A Planície Costeira com cotas inferiores a 10 m, constitui a planície litorânea, lagunar e fluvial.

GEOLOGIA

A Bacia de Alagoas, na qual está inserida Maceió, compreende uma faixa costeira alongada com dimensões médias de 220 km de comprimento e 40 km de largura, limitando-se ao norte pelo Alto de Maragogi da Bacia Pernambuco-Alagoas, e ao sul com o Alto de Japoatã-Penedo da Bacia de Sergipe.

Segundo a Carta Geológica da Bacia Sergipe-Alagoas, folha SC. 25-V-C-IV-1 (Marechal Deodoro – Brasil, 1975 a) e SC. 25-V-IV-2 (Maceió – Brasil, 1975 b) na escala de 1:50.000 (Convênio PETROBRAS / DNPM) e a classificação de Feijó (1996), a seqüência litoestratigráfica da Bacia de Alagoas penetrada pelas sondagens da PETROBRAS envolve Sedimentos de

Praia e Aluvião, Formação Barreiras, Grupo Coruripe (Formação Coqueiro Seco, Ponta Verde, Poção e Maceió) e Grupo Piaçabuçu (Formação Marituba).

Do ponto de vista estrutural, a área de estudo está inserida no Gráben de Alagoas. Esta feição estrutural de amplitude regional estende-se no sentido SW-NE ocupando toda a porção setentrional da Bacia de Alagoas. Esse gráben envolve razoável número de feições estruturais locais destacando-se o alto estrutural secundário denominado de Horst de Maceió ou Tabuleiro do Martins. Está situado no flanco oriental do gráben de Alagoas e apresenta direção NE-SW, com rejeito de 350 m no lado sudeste.

HIDROGEOLOGIA

Com base nos dados dos poços da PETROBRAS e do Cadastro de Poços Tubulares da SEMARHN, das unidades supra citadas foram consideradas como aquíferos: a Formação Poção, a Formação Maceió, a Formação Marituba, a Formação Barreiras e os Sedimentos de Praia e Aluvião.

A Formação Poção ocorre como subaflorentamento em discordância com a Formação Barreiras, estendendo-se por toda parte noroeste da área. É caracterizada por um conglomerado com seixos e matacões de rochas intrusivas ácidas e gnaisses de até 3 m de diâmetro, em matriz arcoseana mal selecionada, com intercalações de folhelhos cinza-esverdeados (Feijó, 1996). A potencialidade do seu sistema aquífero tem uma transmissividade média de $1,6 \cdot 10^{-3}$ m²/s (138,24 m²/dia) e condutividade hidráulica média de $1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s, pode ser considerada como moderada a baixa em função de sua restrita espessura e descontinuidade.

A Formação Maceió ocorre na forma de subaflorentamento, em discordância com os Sedimentos de Praia e Aluvião, numa faixa ao sul da área. É formada por intercalações de arcóseo fino a grosso cinza-claro e castanho, folhelho betuminoso castanho, com interca-

lações de anidrita e dolomita, e camadas de halita. Grada lateralmente para a Formação Poção. Esse folhelho com anidrita subordinada, presente na região de Maceió, foi reunido no Membro Tabuleiro do Martins. Cavalcante (1996), estudando os aquíferos da região litorânea de Maceió obteve para o seu sistema aquífero uma transmissividade média de $7,3 \cdot 10^{-3}$ m²/s (630,72 m²/dia) e condutividade hidráulica média de $3,6 \cdot 10^{-4}$ m/s. Esse sistema pode ser considerado como de baixa a média potencialidade.

A Formação Marituba é constituída predominantemente por arenito médio a grosso, cinzento, ocorrendo argila cinza-esverdeada quase sempre no topo. Os poços são parcialmente penetrantes, com transmissividade média de $2,3 \cdot 10^{-3}$ m²/s (198,72 m²/dia) e condutividade hidráulica média de $3,9 \cdot 10^{-5}$ m/s, sendo considerado como de média potencialidade.

A Formação Barreiras é constituída de arenitos argilosos com intercalações subordinadas de argilitos e siltitos. As cores são variegadas com predominância das tonalidades amarelo-ocre e vermelho-acastanhado. Ocasionalmente, ocorrem bolsões ou camadas de seixos rolados e cangas ferruginosas e na maioria dos

perfis dos poços, um horizonte basal de arenito conglomerático ou conglomerado. O seu aquífero é considerado como de média potencialidade, com transmissividade média de $4,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ($406,08 \text{ m}^2/\text{dia}$), condutividade hidráulica média de $1,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

Um grande número de poços parcialmente penetrantes capta água do conjunto aquífero Barreiras/Marituba, que em muitas situações funciona como um sistema único. Nesse caso, o sistema aquífero resultante é considerado como de alta potencialidade, com transmissividade média de $6,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ($527,04 \text{ m}^2/\text{dia}$), condutividade hidráulica média de $6,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ e coeficiente de armazenamento $1,3 \cdot 10^{-4}$.

O conjunto aquífero Barreiras/Poço é considerado de baixa a média potencialidade com transmissividade de $2,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ($23,33 \text{ m}^2/\text{dia}$) e condutividade hidráulica de $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$.

A associação dos sistemas aquíferos Barreiras/Maceió apresenta-se como de baixa potencialidade com transmissividade média de $3,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ($3,1 \text{ m}^2/\text{dia}$) e condutividade hidráulica média $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.

Sedimentos de Praia e Aluvião é a designação informal dos sedimentos recente que ocorrem na área. Sua composição varia em função do ambiente de depo-

sição. Os perfis dos poços perfurados na planície mostram que são constituídos por areias variadas, com níveis de argilas orgânicas, turfas, paleocorais e limos de origem continental ou marinha. Os poços construídos nesse aquífero apresentam transmissividade média de $4,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ($371,52 \text{ m}^2/\text{dia}$) e condutividade hidráulica de $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$, sendo considerado como de média a baixa potencialidade.

A recarga das unidades aquíferas da Bacia de Alagoas geralmente se dá por infiltração vertical, a partir da Formação Barreiras e dos Sedimentos de Praia e Aluvião, podendo ocorrer, em algumas áreas, conexão hidráulica com níveis arenosos dessas unidades litoestratigráficas. Nos sistemas Barreiras e Sedimentos de Praia e Aluvião, a alimentação processa-se por infiltração direta a partir das precipitações pluviiais e por contribuição da rede hidrográfica.

Como exutórios naturais estão as nascentes, os rios, a lagoa Mundaú e o Oceano Atlântico. A evapotranspiração não representa grande importância, devido à profundidade das águas subterrâneas. Como exutórios artificiais pode-se citar as captações de águas subterrâneas por meio de poços tubulares.

RESULTADOS

A partir dos poços selecionados na área estudada, foram elaborados seis mapas potenciométricos, para cada período de 5 anos, exceto o primeiro com dados de poços construídos até 1980 (o mais antigo data de 1966) e o último de 2001. Os dados da potencimetria da região foram distribuídos em intervalos de tempo de forma a possibilitar uma avaliação multitemporal da variação da carga hidráulica dos aquíferos. Os períodos selecionados são: poços construídos até 1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000 e 2001-2003.

Para uma melhor caracterização da evolução potenciométrica ao longo do tempo em função da exploração intensiva dos sistemas aquíferos, principalmente o Sistema Barreiras e o conjunto Barreiras/Marituba, foi elaborado o mapa da variação potenciométrica.

Além da análise multitemporal, foram escolhidos aleatoriamente pontos de referência em diversos bairros, onde a variação potenciométrica desses pontos para os seis períodos de tempo definidos é indicada na Tabela 1.

TABELA 1. Variação da potencimetria nos pontos de referência.

Ponto	Bairro	Coordenadas		Período de tempo					
		UTM E (m)	UTM N (m)	1980	1985	1990	1995	2000	2003
TM-01	T. do Martins	198.000	8.942.000	52,6	46,2	59,9	51,2	49,8	51,2
CB-01	Clima Bom	194.000	8.940.000	50,5	29,1	38,0	29,2	33,0	33,5
AT-01	Antares	200.000	8.940.000	52,2	36,8	33,4	34,3	26,0	32,5
AS-01	Santa Amélia	196.000	8.938.000	46,0	33,9	27,0	32,0	32,0	34,1
JP-01	Jd. Petrópolis	200.000	8.938.000	24,2	24,3	28,1	20,1	14,9	18,0
CJ-01	C. da Jaqueira	198.000	8.936.000	3,1	5,0	7,5	7,0	0,8	2,0
BD-01	Barro Duro	202.000	8.936.000	11,6	10,9	7,1	6,3	-5,1	-7,8
BB-01	Bebedouro	198.000	8.935.000	-9,0	-5,1	-19,0	-39,0	-11,2	-4,9
PT-01	Pitanguinha	200.000	8.934.000	11,0	-3,9	6,0	-0,8	-5,1	-4,6
JC-01	Jacintinho	202.000	8.934.000	15,4	2,2	4,2	6,2	5,5	15,0
FR-01	Farol	200.000	8.932.000	5,6	2,1	-16,1	-1,1	-14,0	-11,5
PR-01	Prado	198.000	8.930.000	0,5	-2,8	1,4	-12,2	-25,0	-25,8
PJ-01	Pajuçara	202.000	8.932.000	-1,9	-2,3	-2,1	-0,5	-5,1	-10,2

A análise multitemporal dos períodos selecionados e da Tabela 1 permite fazer as seguintes considerações:

- No período referente aos dados disponíveis até 1980 (Figura 2) apresenta de maneira generalizada uma exploração muito incipiente na área investigada. Praticamente todas as cotas potenciométricas são positivas, com exceção do bairro de Bebedouro e Jacarecica, que apresentam uma variação negativa de até 9 m. Na porção sudeste na Pajuçara, a potenciométrica reflete também valores negativos de cerca de 2 m.
- No período 1981-1985 inicia-se uma exploração mais intensiva atingindo cotas negativas nos bairros de Pitanguinha (-3,9 m), Prado (-2,8 m), Bebedouro (-5,1 m) e Pajuçara (-2,3 m). No Jacintinho, embora não tenha atingido cotas negativas, houve uma depleção em torno de 13 m, com avanço da curva de cota 0 da Lagoa Mundaú para o bairro de Feitosa. Na zona norte, a exploração também afeta o aquífero, provocando um rebaixamento da potenciométrica em torno de 6 m no Tabuleiro do Martins; 21 m no Clima Bom; 15 m no Antares e de 12 m na Santa Amélia. Praticamente não houve modificações na potenciométrica nos bairros de Jardim Petrópolis, Barro Duro e Chã da Jaqueira.
- No período 1986-1990 ocorre uma recuperação do nível potenciométrico no Tabuleiro do Martins (14 m), Clima Bom (9 m), Chã da Jaqueira (2,5 m), Jardim Petrópolis (4 m) e na Pitanguinha com recuperação do nível a uma cota positiva (+9,9 m). Esse comportamento é consequência do período chuvoso e da grande depressão que forma a bacia endorrêica do Tabuleiro do Martins com fluxo subterrâneo para sudeste. Antares, Santa Amélia e Barro Duro não

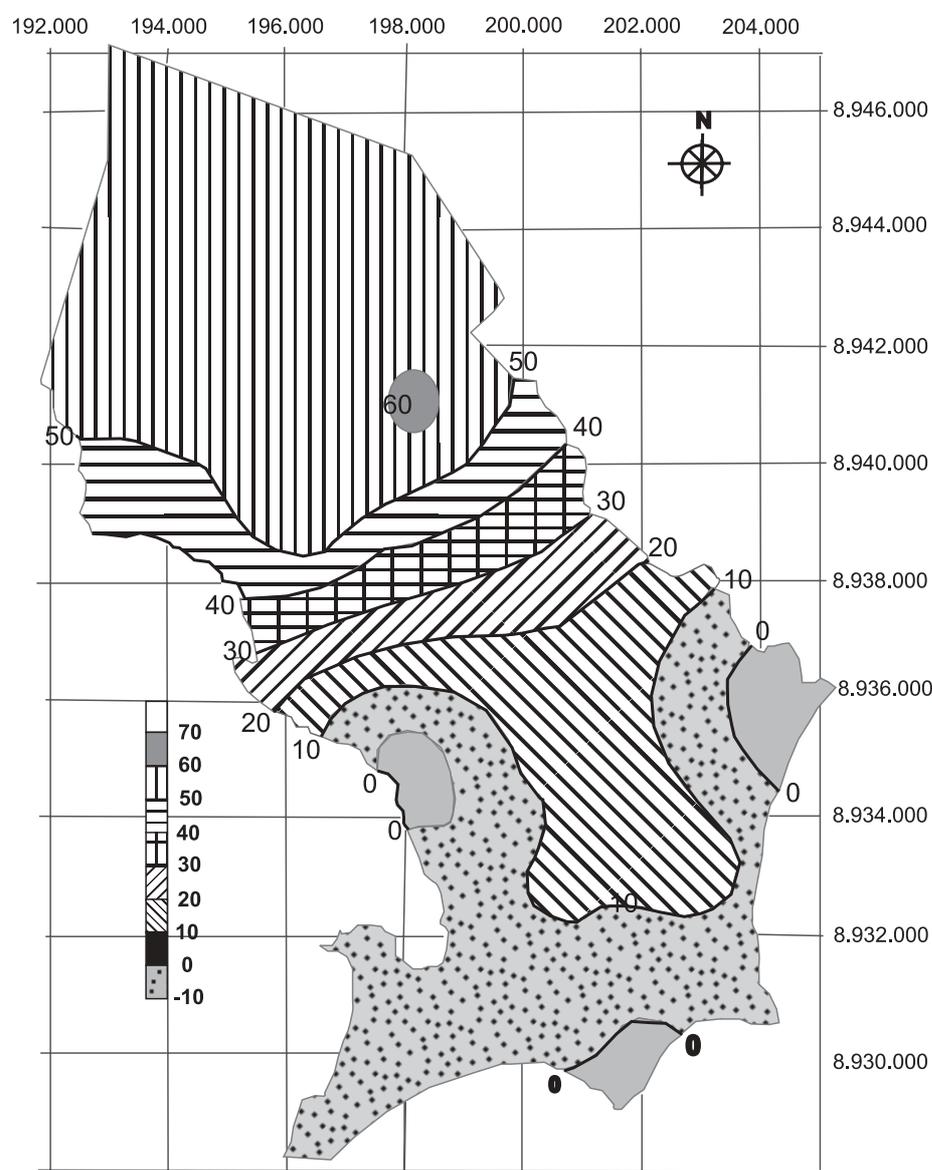


FIGURA 2. Mapa potenciométrico – 1980.

sofrem influência desse comportamento, continuando de maneira mais amena com depleção em torno de 4,0 m. No Bebedouro e Farol, a exploração intensiva da CASAL e provavelmente dos poços da SALGEMA, rebaixa o nível potenciométrico para uma cota de -19,0 m. Na Planície Costeira, no Jaraguá, Pajuçara, Ponta da Terra, Poço e Ponta Verde ocorre uma exploração mais intensiva provocando uma translação da curva de cota 0 na direção norte atingindo os bairros de Mangabeiras e Jatiúca.

- No período 1991-1995 aumenta a exploração em quase toda zona norte-nordeste da área com rebaixamento acentuado em alguns bairros como no Jardim Petrópolis (8,0 m), Clima Bom (9,0 m) e Tabuleiro do Martins (8,0 m), o que pode representar uma influência da exploração mais intensa da Formação Barreiras. O comportamento da

potenciométrica no Antares, Barro Duro e Chã da Jaqueira praticamente fica inalterado apresentando valores similares ao do período anterior. Na Pitanguinha e Farol, a potenciométrica volta a atingir cotas negativas (de aproximadamente 1 m), conseqüência provável da exploração mais intensa dos poços situados no vale do Reginaldo pela CASAL. O Bebedouro com cotas de -39 m e o Prado com -14 m são os mais explorados, enquanto que Jacintinho e Pajuçara ficam praticamente inalterados em relação ao período anterior.

- O período 1996-2000 (retratado pela potenciométrica do ano 2000 – Figura 3) reflete o mesmo comportamento observado no período anterior com rebaixamento da superfície potenciométrica no Tabuleiro do Martins (1,4 m), Antares (8,3 m) e Jardim Petrópolis (5,2 m). No Clima Bom ocorre uma recuperação do nível, enquanto na região da

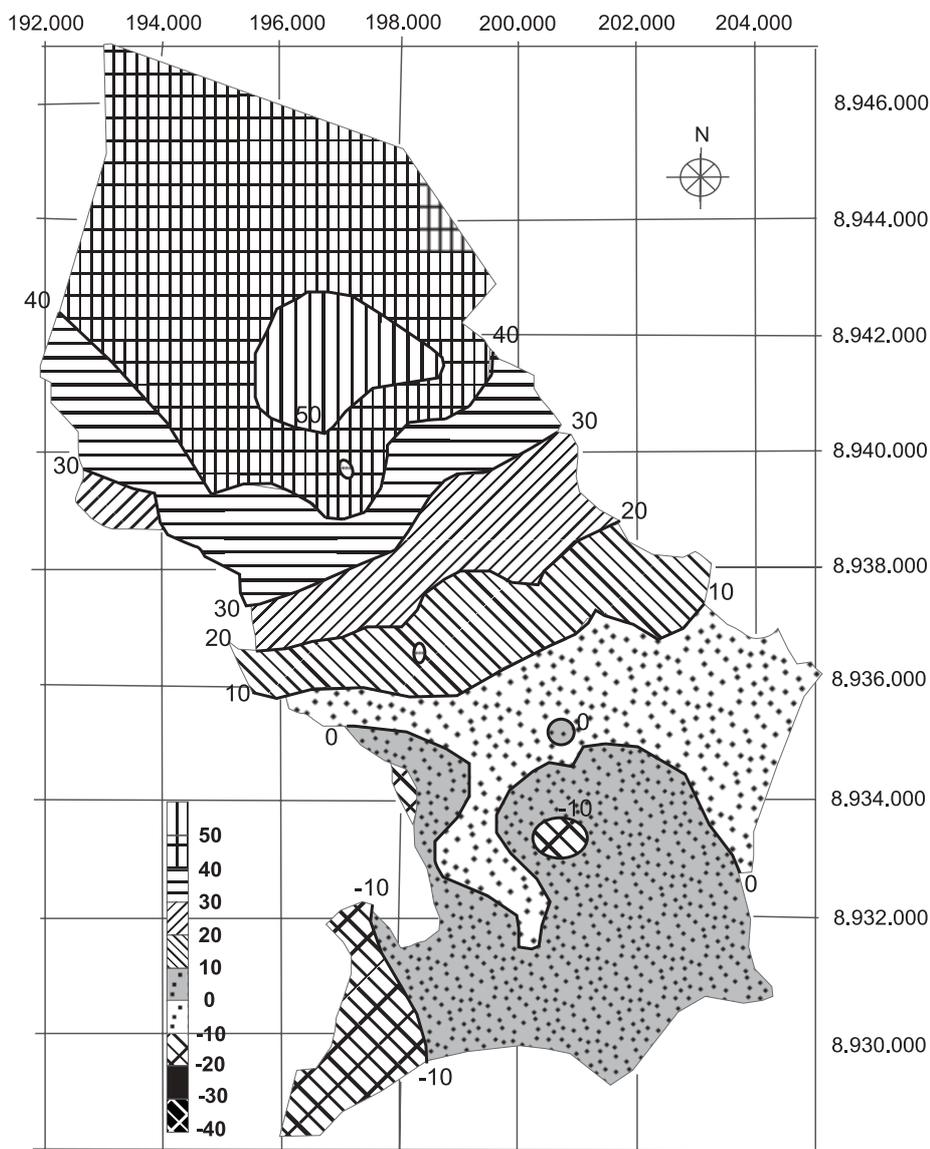


FIGURA 3. Mapa potenciométrico – 2000.

Santa Amélia e do Jacintinho o nível permanece inalterado. A exploração intensiva em quase toda zona sul e sudeste de Maceió atinge cotas negativas, principalmente no Bebedouro (-11,2 m) desde 1980 com cotas negativas, Pitanguinha (-5,1 m), Barro Duro (-5,1 m), Farol (-14,0 m), Pajuçara (-5,1 m) e Prado (-25,0 m), provocando um avanço marcante da cota 0 para a parte central de Maceió, atingindo a Chã da Jaqueira, Gruta de Lourdes e Serraria.

- No período 2001-2003 (Figura 4) ocorre uma situação anômala idêntica à de 1986-1990, com a recuperação do nível potenciométrico em toda região norte da área, principalmente no Tabuleiro do Martins, Antares, Santa Amélia e Jardim Petrópolis. Esse comportamento é consequência da desativação de alguns poços de baterias e, principalmente, da influência da recarga provocada pela lagoa endorrêica do Distrito Industrial. No Clima Bom e Chã da Jaqueira os níveis ficam praticamente inalterados, enquanto que no

Jacintinho ocorre uma recuperação do nível em 10 m. A exploração na zona sul e sudeste mantém toda a região com cotas negativas, sendo o rebaixamento mais acentuado nas regiões do Bebedouro (-18,0 m), Serraria e Barro Duro (-7,8 m), Farol (-11,5 m), Pitanguinha (-11,6 m), Pajuçara (-10,2 m) e Prado (-25,8 m). Nesses bairros estão situadas as principais baterias de poços operados pela CASAL.

Do ponto de vista espacial, pode-se constatar que entre 1980 e 2003, houve uma variação máxima de cotas da seguinte ordem: no bairro de Santa Amélia e Clima Bom a variação foi de -15 a -45 m e no Santa Lúcia e Antares essa variação foi de -20m; no Bebedouro e Mutange essa variação chegou -30 m; na Serraria e Barro Duro essa variação chegou a -35 m; no Jacintinho, Pitanguinha, Farol e Feitosa a variação foi maior que -30 m e em toda região sul de Maceió a variação foi de -10 m, atingindo mais de 30 m no Vergel do Lago, Ponta Grossa, Prado, Trapiche e Pontal da Barra.

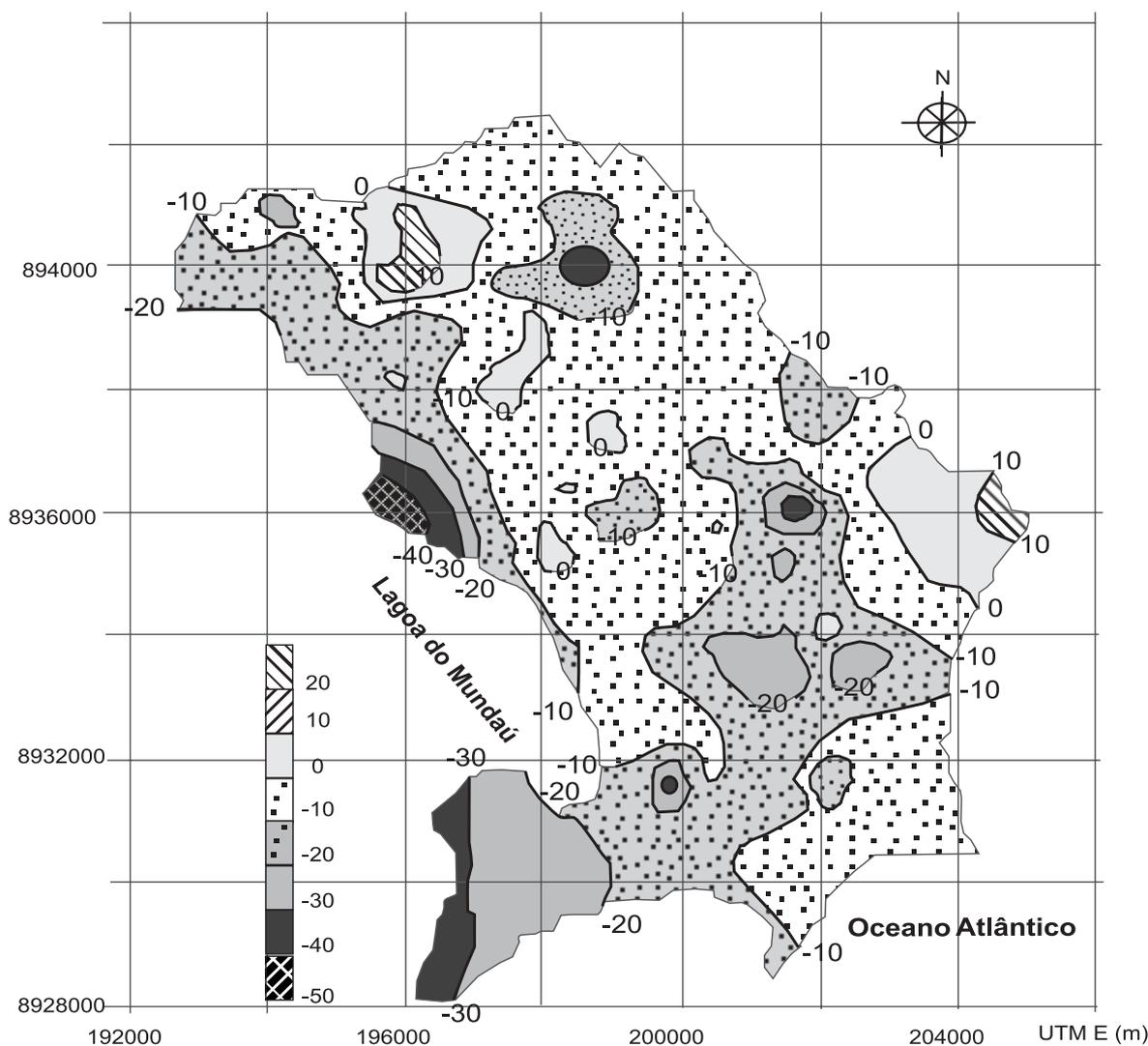


FIGURA 4. Mapa potenciométrico – 2003.

A evolução na disposição da potenciometria revela que a tendência original de fluxo das águas subterrâneas (SW-SE), foi gradativamente modificada, criando centros de convergência, conforme descritos a seguir:

- sete sistemas com fluxo radial centrípeto, sendo um nas imediações do Jacintinho, Feitosa e Pitanguinha, o segundo no Farol na periferia da Praça Gonçalves Ledo, o terceiro na Chã da Jaqueira, Santo Amaro e Canaã, o quarto na Serraria e Barro Duro, o quinto no José Tenório na Serraria, o sexto entre Santa Lúcia e Antares e o sétimo no Clima Bom;
- quatro sistemas com fluxo radial centrífugo, sendo

um no Distrito Industrial no Tabuleiro do Martins, o segundo entre Santa Amélia e Santa Lúcia, o terceiro entre Santo Amaro e Petrópolis e o quarto na Jacarecica, região nordeste da área de estudo;

- fluxo convergente na costa e margem da Lagoa do Mundaú com rebaixamentos acentuados, desde a Jatiúca até o Bebedouro, e principalmente com base nos altos teores de cloretos nos poços da Mangabeiras, Poço, Farol e Bebedouro evidencia uma mistura com água salinizada em decorrência do desequilíbrio provocado na interface água doce/água salgada.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A região de Maceió apresenta deficiência em estudos detalhados sobre o balanço hídrico de entrada e saída de água nos sistemas aquíferos, como também,

sobre a potencialidade, disponibilidade, vulnerabilidade, salinização, volumes de água subterrânea explorados etc. Assim, devem ser adotados, por precaução, níveis

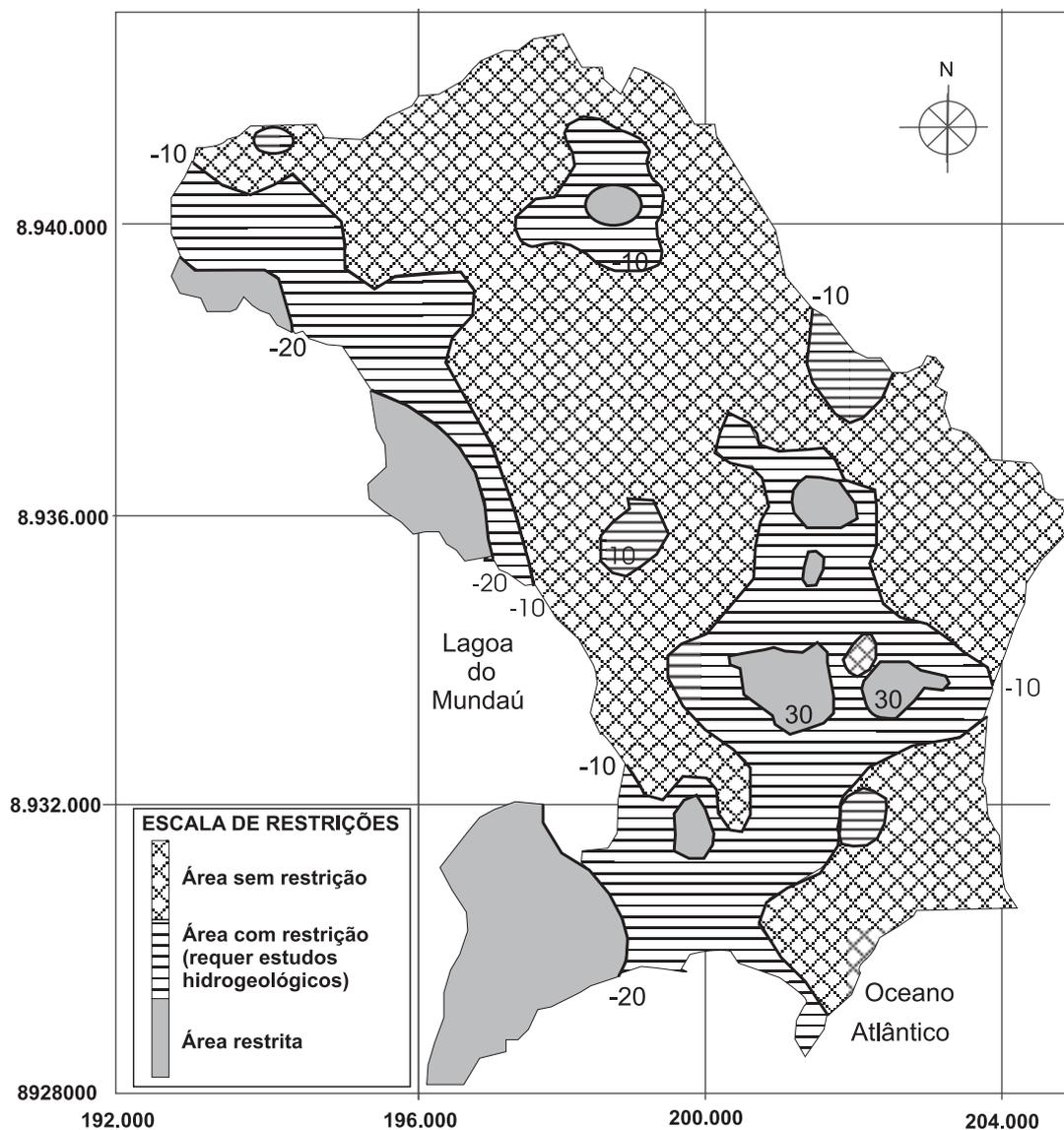


FIGURA 5. Zoneamento para fins de gestão e controle da exploração das águas subterrâneas da região de Maceió.

de restrições da exploração dos aquíferos, com base na variação multitemporal da superfície potenciométrica regional.

Como a maior parte dos estudos necessários para a gestão da exploração das águas subterrâneas é insuficiente, propõe-se um zoneamento da futura exploração, com base na avaliação da evolução dos níveis d'água, com destaque para algumas áreas em processo de sobreexploração. Na Figura 5 é apresentado o Mapa de Zoneamento para exploração das águas subterrâneas da região de Maceió, com áreas críticas, onde foram definidos três níveis de restrições em função da potenciométrica atual:

- Nível 1 – sem restrições, com variação potenciométrica menor que 10 m, considerada como sendo áreas sem risco atual de comprometimento para construção de poços, embora devendo ser submetida a um monitoramento contínuo;
- Nível 2 – com restrições, com valores entre 10 e 20 m, áreas que devem ter um limite de vazão definido com base na vazão de exploração, do raio de influência do cone de rebaixamento, com simultânea verificação da influência em poços vizinhos;
- Nível 3 – restrito, com variação potenciométrica

maior que 20 m, áreas atualmente em condições críticas, onde deverá ser realizada uma avaliação criteriosa para construção de poços, com limitação da vazão, e também, reavaliação das vazões de exploração dos poços existentes.

O zoneamento preliminar aqui proposto não caracteriza de forma individualizada os sistemas aquíferos. Ele apresenta de forma generalizada o comportamento da potenciométrica com base na análise e avaliação do banco de dados dos poços construídos nesses sistemas.

Ressalta-se ainda, que devido à limitação de dados disponíveis em algumas áreas, o zoneamento apresenta um comportamento que provavelmente não reflete a variação potenciométrica regional, mas, sim, um comportamento local restrito a periferia do poço.

Em função do exposto, é importante esclarecer que esse zoneamento não fornece todos os subsídios que permitam à SEMARHN tomar medidas para proibir a construção de poços nas áreas consideradas críticas, mas é uma valiosa ferramenta que fornece subsídios que permitem iniciar o processo de gestão e controle da exploração das águas subterrâneas em Maceió.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL 1975. **Carta Geológica da Bacia Sergipe/Alagoas, folha SC. 25-V-C-IV-1 (Marechal Deodoro) na escala de 1:50.000.** Maceió: Convênio PETROBRÁS/DNPM. (a).
2. BRASIL 1975. **Carta Geológica da Bacia Sergipe/Alagoas, folha SC. 25-V-IV-2 (Maceió) na escala de 1:50.000.** Maceió. Convênio PETROBRÁS/DNPM. (b).
3. CAVALCANTE, A.T. Recursos hídricos subterrâneos da área de Maceió – AL. São Paulo: **Revista Águas Subterrâneas**, n. 15, p. 108-109, 1996.
4. FEIJÓ, F.J. Bacias de Sergipe e Alagoas. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, v. 1, n. 8, p. 149-161, 1994.

